“Weed Research” 第 25 卷 4 ~ 6 号 の 内 容 紹 介

伊藤一幸・渡辺寛明 農林水産省農業研究センター

野口勝可・住吉 正 農林水産省東北農業試験場

Kazuyuki ITOH*, Hiroaki WATANABE*, Katsuyoshi NOGUCHI** and
Tadashi SUMIYOSHI***: On “Weed Research” Vol. 25, No. 4 ~ 6

第25巻(1985)の4~6号には28の論文が掲載されている。内容別に分類すると次のようになる。

1. 雑草……………13
2. 除草剤関係……………8
 作用性・作用力……………6
 土壤中の行動……………2
3. 除草法関係……………5
 化学的防除法……………5
4. 実験方法その他……………2

なお、抄録は1を伊藤・渡辺、2を野口、3と4を住吉がそれぞれ分担した。

1. 雑 草

マルバツユクサには地上の通常花と地中の閉鎖花の2型があり、両者に大小2型の種子が形成される。各々を播種してその生育、増殖を比較したところ、通常花の種子から出芽した植物は小さく、早く通常花を着生した。どの種子型から生育した株も出芽6週間後に地下茎と閉鎖花を着生した。種子生産量は閉鎖花の種子から出芽したもので8,000/m²、通常花のそれで12,000/m²であった。その種子型の比率は通常花で小粒のものは73~79%、同、大粒は19~22%、閉鎖花の種子は両型あわせて1~3%であった(1)。採種直後の4型の種子の発芽率は閉鎖花の大粒で高く、通常花の小粒で低かった。そして、休眠の深い型の種子の覚醒には種皮の除去や90℃で2時間の乾熱処理の効果がみられた。また、種子型によって発芽適温(定温)が異なる傾向がみられた。いずれの種子も弱い光要求性を示したが、大粒種子ほど深い位置(地表面から10~15cm)からも出芽した(2)。

オーストラリアにおけるセイヨウオトギリソウの採種直後の種子の発芽は高温、暗条件および蒔から出る発芽阻害物質により抑制された。しかし、古い種子(9年目)では各条件で高い発芽率を示したが、阻害物質の影響も

みられた。種子の洗浄と低温の発芽床(15℃)で新しい種子も発芽した。これら発芽特性に及ぼす産地および土壌の種類による差異は認められなかった。また、埋土深が2mm以上では出芽がみられず、実生の初期生育は放牧地に発生する他種と比べて極めて遅かった(4)。

セリ科一年生雑草の *Aethusa cynapium* は主として3~4月に出芽する。採種直後の分果はそのままでは休眠のために発芽しないが、果皮を除去すると変温条件で一部が発芽した。また、冬期間の埋土は本種の発芽を促進した。温度条件に加えて発芽の季節的変動がみられた。4℃および30℃の湿潤土中貯蔵により分果のままで休眠の覚醒がみられたが、30℃貯蔵では定温および4/10℃の変温条件下で発芽率が低かった(5)。

採種直後の無傷のカラスミギ種子は800mMのNaOCl液に1時間浸漬した後5×10⁻⁴MのGA₃液を含む培地に置床することによってほぼ完全に休眠を覚醒して発芽させることができる。しかし、NaOCl液に浸漬した後、湿潤条件で貯蔵しているうちにGA₃液を用いても発芽率が低下した。乾燥貯蔵はこの現象はみられなかった。湿潤貯蔵後、再度NaOCl液の浸漬を加えるとほぼ完全に発芽させることができた。NaOCl処理は種皮を傷つけることによる休眠覚醒と考えられているが、湿潤貯蔵により休眠の回復がみられた(7)。

メグサハッカ(*Mentha pulegium*)は欧州から豪州の南西端の浅い湛水域に帰化し、牛の採食によって酪農製品の品質を下げるために問題となっている。明条件でこの種子は10~30℃の比較的広い温度範囲で発芽した。温度幅の広さは各地の群落で長期間にわたって出芽することと符合した。実生集団における出芽初期の死滅は生育地が放牧地内にあるか否か、牧草の密度が高いか否かによって異った。初期の死滅をまぬがれた実生は10cm以上の深水期間にも死滅が少なく、また、深水中でも新しい実生が出芽がみられた(9)。次に、本種が生育してい

* National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki,

** Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka, Iwate,

*** Tohoku National Agricultural Experiment Station, Omagari, Akita.

る放牧地と他所の群落で埋土種子量を比較したところ、前者は後者の平均16倍の種子密度であった。放牧地内の群落における埋土種子量は5.5～17.6万に達した。これらの種子密度は調査時の種子生産量と相関がみられなかったが、埋土種子量の多い群落では放牧牛が本種を採食するため、踏みつけによるきわめてはげしい土壌のかく乱が生じていた(10)。

ジンバブエにおいて、キャツリグサ科の多年生雑草 *Cyperus esculentus* の塊茎を5m間隔で埋込み、2年間にわたって1塊茎からの栄養茎の広がり調査した。栄養茎の広がる速度は温度および降水量と密接に関係し、両者とも好適な11月から3月にかけて最大となった。塊茎生産は12月から4月にかけて指数関数的に増加し、2年目に比べ初年目の塊茎生産量が多かった。塊茎の休眠は、5月から8月にかけて徐々に覚醒した(12)。

エンドウと混植したセイヨウノコギリソウ実生の生育を、単植での生育と比較した。混植区では出芽6週後に生長が抑えられた。単植区では、出芽8週後に根茎が出現したのに対し、混植区では、エンドウのLAIが低下し、セイヨウノコギリソウが再度急生長を行う12週を過ぎてから根茎の出現がみられた。温室での実験によると、エンドウによる生育抑制は、初期には地下部、その後は地上部における競合によるものと考えられた(16)。

イチビの硬実と透過性種子の間にみられる浸漬後の生理的差異を検討した。硬実は吸水後の酸素吸収および K^+ イオンの溶出が少なかった。擦過、震動および次亜塩素酸ナトリウムは硬実に何ら影響しなかったが、種皮切除および硫酸処理は硬実性を低下させ、ガンマ線は硬実種皮には影響せず胚の損傷をもたらした。有機溶媒および除草剤のうちいくつかのものは、透過性種子の発芽を抑制したが、硬実に対する影響はなかった(17)。

1980年3月に土中より掘り出したワラビの根茎を、その形態および頂芽の有無によって5タイプに分け、それぞれの再生力を調査した。根茎の生存率および伸長程度は供試根茎のタイプによって大差は認められず、いずれのタイプでも側芽の形成、葉状体の再生が認められた。頂芽を有する根茎では、新たに形成された側芽の割合が少なく、また1981年1月の調査では、根茎に形成された側芽と側芽の間隔は、頂芽に近いほど長かった(19)。

1982年9月から11月にかけてハンガリー全域から集められたアオゲイトウの種子を用いて、1983年にアトラジン抵抗性バイオタイプの分布を調査した。その結果、トウモロコシ単作畑やその周辺だけでなく、輪作畑、路傍、さらに除草剤を散布していない非農耕地にも抵抗性型が認められた。また、1976年のHARTMANNの調査で分布

していなかった地域でも抵抗性型が認められ、抵抗性型の分布域が広がっていることが確認された(23)。

トウモロコシ畑の寄生物 *Striga asiatica* の発生に及ぼすN, P, K連年施用の効果が検討された。P無施用区ではトウモロコシの生育は劣ったが、発生量に違いは認められなかった。N施用により発生量が大きく減少し、K施用は、N無施用の場合に発生量が高める効果を示した。N, Kともトウモロコシの草高に対する効果は小さく、両者の発生量に対する効果は、トウモロコシとの競争関係によるものではないと考えられた(27)。

2. 除草剤関係

(1) 作用性・作用力

トリフルラリン0～30g/aを春と秋に処理、10cmに土壌混和し、春小麦に対する影響を検討した。10gをこえる薬量では秋、春いずれの処理でも立毛数の減少と、生育の抑制が認められた。しかし、10g程度の薬量では生育は後に回復し、収量への影響はなかった。十分な除草効果を示すには11g以上の薬量が必要であるが、これは春小麦にとって薬害の限界的な量であった(6)。

Chlorsulfuronを処理した砂を4日間、トウモロコシの芽生えの根部と地上部に分けて接触させた所、どちらも生育が抑制された。また土壌で21日間芽生えの根部に接触させると著しく生育が抑制され、地上部への接触でも若干抑制された。トウモロコシの出芽後、生長点より上部の葉に対する接触では、わずかに地上部が抑制されただけで根部への影響は認められなかった。これら薬害に対する解毒剤として1,8-naphthalic anhydride(NA)の効果について検討されている(13)。またchlorsulfuronはトウモロコシの ^{45}Ca 取込みを抑制するが、NAを種子粉衣すると、その作用が軽減された。しかしchlorsulfuronを根部処理し、 ^{45}Ca の吸収が著しく減少した場合には、それを打消すほどの効果は認められなかった(14)。

$^{14}\text{CO}_2$ 固定に及ぼす3種除草剤の影響が検討されている。Chlorfenprop-methylは処理後2時間にはカラスミギの $^{14}\text{CO}_2$ 固定を阻害し、9日後には大麦もわずかに阻害した。Flampropisopropylは3日後にカラスミギの、1日後には大麦の $^{14}\text{CO}_2$ 固定を阻害した。Benzoyl-propethylは9日後までほとんど影響を示さなかった。カラスミギの $^{14}\text{CO}_2$ 固定を91%も抑制するアトラジンと比較してこれら除草剤の $^{14}\text{CO}_2$ 固定に及ぼす影響は軽いものであった。また、光合成産物の移行に及ぼす影響も検討されている(15)。

4種の混合機能オキシダーゼ阻害剤と除草剤とを混用し小麦に対する作用について検討したところ、piperonyl

-butoxide と特に 1-aminobenzotriazole (ABT) は chlortoluron の殺草性を増加させた。Metrapone と 2,4-dichlorophenoxypropyne はそれ自体殺草性を示すが、除草剤との共力効果は認められなかった。ABT は isoproturon の殺草性も増加させた。ABT は植物チトクローム P-450 の殺害基質として知られているので、この作用をもつ化合物は除草剤との共力効果を示すであろうと推察している (21)。

イネ科雑草に対する AC222, 293 の温度反応について検討されている。A. *myosuroides* (スズメノテッポウ属) に対して、土壌処理では温度による影響はみられなかったが、茎葉処理では高温 (26/16°C) の方が、中温 (16/10°C)、低温 (11/7°C) 条件より効果が高かった。一方、カラスムギに対しては茎葉、土壌処理とも中温の方が高温、低温条件より活性が高かった。これらの理由について除草剤の取込みと移行量、頂部分裂組織付近の活性酸レベルとの関係を論じている (26)。

(2) 土壌中の行動

Fe^{3+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} で置換したベントナイトを用いて、アミド系とカーバメート系除草剤の化学分解について検討している。そのなかで Zn ベントナイトは propyzamide の分解に活性を示した。また、赤外線吸収スペクトル分析を用いて、吸着に関与している官能基を明らかにし、分解経路を定性的に解明している (22)。

圃場試験において isoproturon 25g a. i. /a を土壌処理したところ、冬小麦の根圏に様々な影響を及ぼした。すなわち、バクテリアや糸状菌の栄養体数の一時的な増減である。 NH_4^+-N , NO_2^--N , NO_3^--N , PO_4^{3-} には変化がみられなかった。同様な結果はポット試験および実験室内の試験でも認められた。以上の結果から通常の薬量であれば土壌微生物や肥沃度に悪影響を及ぼさないだろうとしている (25)。

3. 除草法関係

(1) 化学的防除法

①早春のロータリー耕, ②晩春のロータリー耕またはグリホサート処理及び③オオムギ生育初期の MCPA+dicamba 処理の組合せにより、セイヨウノコギリソウの防除試験が行われた。ロータリー耕及びグリホサートはセイヨウノコギリソウの再生を充分抑制し、秋期の残存雑草量は対照区 (播種時ロータリー耕2回のみ) に比べ95%以上減少した。MCPA+dicamba は実生に影響を与えたが、ライゾームからの出芽には影響がなかった。オオムギ収量は、最高4.23t/ha (早春ロータリー耕+晩春ロータリー耕)~最低2.91t/ha (対照区)であった(3)。

硫安+界面活性剤またはオイル添加剤によりペンタゾン及び benazolin (塩) のハコベに対する防除効果が増大したが、白クローバ及びペレニアルライグラスへの被害はみられなかった。界面活性剤及びオイル添加剤は¹⁴C-ペンタゾンのハコベ、白クローバ及び *Chrysanthemum segetum* の葉への浸透を増加させ、条件によっては転流にも影響した。これら3種の抵抗性の差はペンタゾンの吸収の差でなく解毒能の差によるものと考えられる(8)。

Euphorbia lathyris (エネルギー植物の一種) の栽培に3種の尿素系除草剤の効果が検討された。Diuron は強い葉害を示したが、chlortoluron はガラス室内の試験でわずかに葉害を示しただけで圃場試験では葉害はみられなかった。Methabenzthiazuron 及び chlortoluron は雑草を効果的に防除し、対照区に比し *E. lathyris* の収量を有意に増加させた。*E. lathyris* は雑草との競争力が弱いことが示された (11)。

2年収穫の実取用ペレニアルライグラス栽培において、2年目における実生発生の防除及び過剰分げつ抑制を目的として3種の除草剤の効果が検討された。アトラジン、CIPC 及び diuron のいずれも実生の防除及び過剰分げつ抑制に効果を示したが、有効分げつ数や千粒重の増加による収量の補償作用がみられず、残留除草剤による葉害があったものと考えられる (18)。

人工の止水条件では、初期濃度 0.2g/m³ 未満の terbutryne により数種の沈水雑草が防除された。しかし、*Elodea canadensis* を対象とした野外条件では、薬剤の接触時間、雑草層への浸透性、葉上の堆積物及び不適切な光条件などのため効果が劣った。Availance (効果に要する濃度×時間の積分値) 及び処理法という点から効果的な雑草防除は、春~夏期に薬剤を注入処理(injection)し、かんがい水を水路に11日以上せき止めることによって得られるとされた (28)。

4. 実験方法その他

光合成阻害型除草剤の葉への浸透について研究するために、クロロフィル a 蛍光誘導期現象を測定する方法が紹介されている。小麦の葉に diuron を処理、その反応から測定に必要なパラメーターの範囲について検討し、次に、この方法の適用例として市販の添加剤が diuron の浸透に及ぼす影響を測定している (20)。

作物残渣の雑草に及ぼす影響が圃場条件下 (コムギ栽植の有無) で調査された。供試したすべての作物残渣 (ソルガム、ヒマワリ、ナタネ、コムギ及びエンドウ) は、カラスムギの発芽及び生長を促進し、特にコムギ及びエンドウにおいて顕著であった。一方、他のイネ科雑

草は、残渣の種類によって効果が異なるもののすべてにより抑制された。双子葉雑草の発芽は、*Hibiscus trionum* ではナタネ、ソルガム及びヒマワリの残渣で促進されたが、ホトケノザは、これらで抑制され、コムギ及びエンドウでは促進された (24)。

登 載 論 文 (Vol. 25, 1984)

No. 4

- 1) S. R. WALKER and J. P. EVENSON. Biology of *Commelina benghalensis* L. in south-eastern Queensland. 1. Growth, development and seed production. 239~244.
- 2) S. R. WALKER and J. P. EVENSON. Biology of *Commelina benghalensis* L. in south-eastern Queensland. 2. Seed dormancy, germination and emergence. 245~250.
- 3) G. W. BOURDÔT and J. H. B. BUTLER. Control of *Achillea millefolium* L. (yarrow) by rotary cultivation and glyphosate. 251~258.
- 4) M. H. CAMPBELL. Germination, emergence and seedling growth of *Hypericum perforatum* L.. 259~266.
- 5) H. A. ROBERTS and J. E. BODDRELL. Temperature requirements for germination of buried seeds of *Aethusa cynapium* L.. 267~274.
- 6) P. A. O'SULLIVAN, G. M. WEISS and D. FRIESEN. Tolerance of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) to trifluralin deep-incorporated in the autumn or spring. 275~280.
- 7) A. I. HSIAO and W. A. QUICK. Wild oats (*Avena fatua* L.) seed dormancy as influenced by sodium hypochlorite, moist storage and gibberellin A₃. 281~288.
- 8) D. J. TURNER. Improved control of *Stellaria media* (L.) Vill in leys with *Trifolium repens*, using bentazone and benazolin with additives. 289~299.
- 9) F. D. PANETTA. Population studies on pennyroyal mint (*Mentha pulegium* L.) I. Germination and seedling establishment. 301~309.
- 10) F. D. PANETTA. Population studies on pennyroyal mint (*Mentha pulegium* L.) II. Seed banks. 311~315.

No. 5

- 11) J. M. GARCIA-BAUDIN, A. R. LANSAC, L. AYERBE, J. L. TENORIO and E. CADAHIA. Use of substituted urea herbicides for weed control in *Euphorbia lat-hyris* L., a potential fuelproducing crop. 319~322.
- 12) J. LAPHAM. Unrestricted growth, tuber formation and spread of *Cyperus esculentus* L. in Zimbabwe. 323~329.
- 13) N. F. O'LEARY and G. N. PRENDEVILLE. Uptake and phytotoxicity of chlorsulfuron in *Zea mays* L. in the presence of 1,8-naphthalic anhydride. 331~339.

- 14) J. CROWLEY and G. N. PRENDEVILLE. Effect of chlorsulfuron and 1,8-naphthalic anhydride on uptake of ⁴⁵Ca in maize. 341~345.
- 15) E. BERGMANNOVA and L. TAIMR. Effect of chlorfenprop-methyl, flumprop-isopropyl and benzolprop-ethyl on ¹⁴CO₂ fixation in *Avena fatua* L., *Triticum aestivum* L. and *Hordeum vulgare* L.. 347~353.
- 16) H. W. KANNANGARA and R. J. FIELD. Growth of seedling *Achillea millefolium* L. (yarrow) in association with pea (*Pisum sativum* L.). 355~361.
- 17) M. HOROWITZ and R. B. TAYLORSON. Behaviour of hard and permeable seeds of *Abutilon theophrasti* Medic. (velvetleaf). 363~372.
- 18) A. K. OSWALD. Effects of three herbicides used to control volunteer ryegrass on tillering and seed yield of two second year perennial ryegrass crops. 373~379.
- 19) R. E. DANIELS. Studies in the growth of *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (bracken) 1. Regeneration of rhizome segments. 381~388.
- 20) D. HABASH, M. P. PERCIVAL and N. R. BAKER. Rapid chlorophyll fluorescence technique for the study of penetration of photosynthetically active herbicides into leaf tissue. 389~395.

No. 6

- 21) P. GAILLARDON, F. CABANNE, R. SCALLA and F. DURST. Effect of mixed function oxidase inhibitors on the toxicity of chlortoluron and isoproturon to wheat. 397~402.
- 22) J. SABADIE et C. M. COSTE. Dégradation catalytique de carbamates et amides acétyléniques. Herbicides sur bentonites homoioniques: aspects particuliers. 403~410.
- 23) P. SOLYMOSI and S. KOSTYAL. Mapping of atrazine resistance for *Amaranthus retroflexus* L. in Hungary. 411~414.
- 24) C. E. PURVIS, R. S. JESSOP and J. V. LOVETT. Selective regulation of germination and growth of annual weeds by crop residues. 415~421.
- 25) P. J. MUDD, M. P. GREAVES and S. J. L. WRIGHT. Effects of isoproturon in the rhizosphere of wheat. 423~432.
- 26) J. B. PILLMOOR. Influence of temperature on the activity of AC 222, 293 against *Avena fatua* L. and *Alopecurus myosuroides* Huds.. 433~442.
- 27) M. P. W. FARINA, P. E. L. THOMAS and P. CHANNON. Nitrogen, phosphorous and potassium effects on the incidence of *Striga asiatica* (L.) Kuntze in maize. 443~447.
- 28) K. H. BOWMER, K. SHAW and J. A. ADENEY. Management of submerged aquatic macrophytes with terbutryne: avoidance, phytotoxicity and persistence. 449~459.